

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

ФГУП «ВНИИР»

А.С. Тайбинский

« 10 » 03 2019 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ МАССОВЫЕ СКАТ-С

Методика поверки

МП 0931-1-2019

Начальник научно-

исследовательского отдела

 Р.А. Корнеев

тел. отдела: (843) 272-12-02

г. Казань
2019 г.

Настоящая инструкция распространяется на счетчики-расходомеры массовые СКАТ-С (далее – счетчики), предназначенные для измерений массового расхода, объемного расхода, массы, объема, плотности и температуры жидкостей и газов и устанавливает методику и последовательность их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПО ПОВЕРКЕ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- опробование (пункт 6.2);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (пункт 6.3);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.4).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства:

– вторичный эталон в соответствии с частью 1 или 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.02.2018 № 256 (для счетчиков класса точности 1);*

– рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с частью 1 или 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.02.2018 № 256 с пределами допускаемой относительной погрешности при измерении массы жидкости в потоке $\pm 0,07\%$ (для счетчиков класса точности 2);*

– рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с частью 1 или 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.02.2018 № 256 с пределами допускаемой относительной погрешности при измерении массы жидкости в потоке $\pm 0,15\%$ (для счетчиков класса точности 5);*

– рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры по ГОСТ 8.558-2009, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$;

– измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР (регистрационный № 27163-09) с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1\text{ кг/м}^3$.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

2.3 Допускается проводить периодическую поверку счетчиков используемых для измерений меньшего числа величин с уменьшением количества воспроизводимых единиц на основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, с соответствующим занесением величин в свидетельство о поверке.

* – далее эталон

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 3.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования:
- правила безопасности и эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах;
 - правила безопасности и эксплуатации счетчиков, приведенных в их эксплуатационных документах;
 - инструкций по охране труда, действующих на объекте.
- 3.2 К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую инструкцию, эксплуатационные документы на средства поверки и счетчик, прошедшие инструктаж по технике безопасности.
- 3.3 Обеспечивают отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний со счетчиков.
- 3.4 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверку прекращают.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

4.1.1 Изменяемая среда – жидкость с параметрами:

- | | |
|--|-------------|
| – температура, °С | от 10 до 30 |
| – давление, МПа | от 0,1 до 1 |
| – изменение температуры измеряемой среды в процессе одного измерения, °С, не более | ±0,5 |
| – изменение давления измеряемой среды в процессе одного измерения, МПа, не более | ±0,1 |

4.1.2 Окружающая среда – воздух с параметрами:

- | | |
|------------------------------|--------------|
| – температура, °С | от 15 до 25 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 86 до 107 |

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 5.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:
- проверка выполнения условий пунктов 2, 3 и 4 настоящей инструкции;
 - проверка правильности монтажа счетчиков, их электрических цепей и заземления, и средств поверки согласно их эксплуатационной документации, а также наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации) средств поверки;
 - проверка герметичности фланцевых соединений счетчика и узлов гидравлической системы эталона рабочим давлением.
 - удаление воздуха из измерительной линии эталона согласно эксплуатационным документам на эталон.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

- 6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие счетчиков следующим требованиям:
- состав, комплектность и маркировка должны соответствовать эксплуатационной документации
 - на счетчике не должно быть внешних механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность.

6.1.2 Результаты проверки считают удовлетворительными, если маркировка и комплектность соответствует требованиям эксплуатационных документов, и на счетчиках отсутствуют механические повреждения и дефекты, препятствующие их применению.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании определяют работоспособность счетчика путем пропускания измеряемой среды через счетчик.

6.2.2 При подаче расхода измеряемой среды на эталоне в пределах диапазона измерений счетчика, фиксируют изменения показаний счетчика.

6.2.3 Результаты опробования счетчика считают удовлетворительными, если при подаче расхода показания счетчика изменяются.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Для подтверждения соответствия программного обеспечения проводят проверку номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения. Для просмотра номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения необходимо перейти в меню «0», для этого необходимо при включении счетчика нажать кнопку «←→» на дисплее в режиме отображения массового расхода.

6.3.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают удовлетворительным, если номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения счетчика соответствует номеру версии (идентификационному номеру), указанному в разделе «Программное обеспечение» описания типа на счетчики.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.2 Определение относительной погрешности счетчика при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода

Относительную погрешность счетчика при измерении массы определяют по результатам измерений одной и той же массы жидкости в потоке, пропущенной через счетчик и эталон, на 3 (трех) равноудаленных значениях точек расхода измеряемой среды, включая наименьшую и наибольшую расходную точку для счетчика, в зависимости от его рабочего диапазона. Допускается для счетчиков с номинальным диаметром свыше DN 150 определять относительную погрешность на следующих точках: $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$, $0,15 \cdot Q_{\text{наиб}}$ и $0,2 \cdot Q_{\text{наиб}}$. Где $Q_{\text{наиб}}$ – наибольший расход измеряемой среды счетчика.

Проводят не менее трех измерений в каждой точке расхода. Значения расхода устанавливают с допуском $\pm 10\%$ от номинального значения точки расхода. Время измерений не менее 60 с.

Относительную погрешность счетчика при измерении массы жидкости в потоке $\delta_M, \%$ определяют по формуле:

$$\delta_M = \frac{M_C - M_{\text{Э}}}{M_{\text{Э}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $M_{\text{Э}}$ – масса жидкости по показаниям эталона, кг;
 M_C – масса жидкости по показаниям счетчика, кг.

Относительную погрешность при измерении массового расхода приравнивают к наибольшей погрешности при измерении массы жидкости.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения относительной погрешности счетчика при измерении массы жидкости и массового расхода жидкости, не превышают значений, в зависимости от класса точности счетчика 1, 2 или 5 – $\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$ соответственно.

При удовлетворительных результатах счетчика при измерении массы жидкости в и массового расхода жидкости, считать удовлетворительным результат при измерении массы и массового расхода газа.

6.4.2 Определение относительной погрешности счетчика при измерении объема жидкости и объемного расхода

Относительную погрешность счетчика при измерении объема определяют по результатам измерений одного и того же объема жидкости в потоке, пропущенной через счетчик и эталон, на 3 (трех) равноудаленных значениях точек расхода измеряемой среды, включая наименьшую и наибольшую расходную точку для счетчика, в зависимости от его рабочего диапазона. Допускается для счетчиков с номинальным диаметром свыше DN 150 определять относительную погрешность на следующих точках: $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$, $0,15 \cdot Q_{\text{наиб}}$ и $0,2 \cdot Q_{\text{наиб}}$. Где $Q_{\text{наиб}}$ – наибольший расход измеряемой среды счетчика.

Проводят не менее трех измерений в каждой точке расхода. Значения расхода устанавливают с допуском $\pm 10\%$ от номинального значения точки расхода. Время измерений не менее 60 с.

Относительную погрешность счетчика при измерении объема жидкости в потоке δ_V , % определяют по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_C - V_{\text{Э}}}{V_{\text{Э}}} \cdot 100 \quad (2)$$

где $V_{\text{Э}}$ – объем жидкости в потоке по показаниям эталона, дм^3 ;
 V_C – объем жидкости в потоке по показаниям счетчика, дм^3 .

Относительную погрешность при измерении объемного расхода приравнивают к наибольшей погрешности при измерении объема жидкости в потоке.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения относительной погрешности счетчика при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, не превышают значений, в зависимости от класса точности счетчика 1, 2 или 5 – $\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$ соответственно.

6.4.3 Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении температуры

Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении температуры определяют путем сравнения показаний счетчика и показаний рабочего эталона единицы температуры 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009. Для этого устанавливают на один из фланцев счетчика заглушку и устанавливают счетчик на заглушенный фланец. Заполняют измерительный канал счетчика водой и погружают датчик (преобразователь) температуры (входящий в состав эталона температуры) в измерительный канал счетчика. Проводят не менее трех измерений температуры измеряемой среды с периодичностью не менее 5 минут.

Абсолютную погрешность счетчика при измерении температуры жидкостей и газов Δ_T , °C, определяют по формуле:

$$\Delta_T = t_C - t_{\text{Э}} \quad (3)$$

где $t_{\text{Э}}$ – температура измеряемой среды по показаниям рабочего эталона единицы температуры 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009, °C;

t_C – температура измеряемой среды по показаниям счетчика, °C.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности счетчика при измерении температуры, не превышает значения $\pm(0,5+0,01 \cdot t)$, где t – температура измеряемой среды, °C.

6.4.4 Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении плотности

Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении плотности жидкостей и газов производится путем сравнения показаний счетчика и показаний измерителя плотности жидкостей вибрационного ВИП-2МР. Для этого устанавливают на один из фланцев счетчика заглушку, и устанавливают счетчик на заглушенный фланец. Подготавливают вспомогательную емкость с измеряемой средой, по объему превышающей объем измерительного канала счетчика. С помощью измерителя плотности жидкостей вибрационного ВИП-2МР (с отключенной термостабилизацией измеряемой среды) определяют действительную плотность измеряемой среды во вспомогательной емкости. Далее заполняют измерительный канал счетчика измеряемой средой из вспомогательной емкости, и сравнивают показания счетчика и измерителя плотности жидкостей вибрационного ВИП-2МР. Абсолютную погрешность счетчика при измерении плотности жидкостей и газов Δ_{Π} , кг/м³, определяют по формуле:

$$\Delta_{\Pi} = \rho_{\text{С}} - \rho_{\text{Э}} \quad (4)$$

где $\rho_{\text{Э}}$ – плотность измеряемой среды по показаниям измерителя плотности жидкостей вибрационного ВИП-2МР, кг/м³;

$\rho_{\text{С}}$ – плотность измеряемой среды, по показаниям счетчика, кг/м³.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения абсолютной погрешности счетчика при измерении плотности жидкостей и газов, не превышает значений $\pm 0,5$ или $\pm 1,0$ (конкретное значение указано в паспорте на счетчик).

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки счетчиков произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки счетчика оформляют свидетельство о поверке в соответствии с формой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

7.3 При отрицательных результатах поверки счетчики к применению не допускают, и выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с процедурой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.